

ФОРМИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ МЕТАЛЛОВ ПРИ ТРЕНИИ

Буров С. В.

Руководитель – проф., д.т.н. Батаев А. А.

Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск

Триботехнические свойства материала при трении определяются не только исходной структурой материала, но также структурой значительно деформированного в процессе трения поверхностного слоя. Дифрактометрия синхротронного излучения является уникальным способом изучения структурных изменений *in situ*, что объясняется в первую очередь высокой интенсивностью и монохроматичностью излучения, а также высокой чувствительностью современных детекторов.

Была разработана установка, позволяющая одновременно производить трибологическое нагружение вращающегося цилиндрического образца и рентгенографирование его поверхности. Схема трибологического нагружения – «палец – вал». Номинальная нагрузка составляла 17, 35 и 50 МПа. Изучались дисковые образцы из металлов с ГЦК (Cu), ОЦК (W, Mo) и ГПУ (Ti) решеткой при сухом трении скольжения.

Уже при первых оборотах образца под нагрузкой происходит значительная пластическая деформация поверхностных слоев металлических материалов, сопровождающаяся остаточными напряжениями первого и второго рода. Уровень напряжений выходит на насыщение через 3 – 15 оборотов образца. Накопление и релаксация этих напряжений происходит циклически. Релаксация напряжений приводит к фрагментации структуры, носящей исключительно деформационный характер.

Показано, что динамические процессы образования мелкокристаллической структуры могут происходить под воздействием силового деформационного поля трения и в тугоплавких ОЦК металлах – вольфраме и молибдене. Напряжения I рода в ОЦК и ГЦК металлах положительны. В титане при трибонагружении изменения упругих остаточных деформаций кристаллической решетки в направлениях параметров элементарной ячейки *a* и *c* противоположны по знаку. Накопление, а также релаксация остаточных напряжений происходит циклически и одновременно по параметрам *a* и *c*. При релаксации этих напряжений меняется их знак. Такая неоднородность упругих остаточных напряжений является причиной ротационных мод пластической деформации при релаксации этих напряжений.

Статья подготовлена по результатам исследований по проекту 2005-РИ-16.0/024/023 в рамках программы 1.6 ФЦНТП.

© Буров С. В. (mm@mail.fam.nstu.ru)